


**Sealing element for sealing off two coaxial sealing faces which are capable of axial displacement and/or torsion relative to one another, e.g. sealing a piston relative to a cylinder**

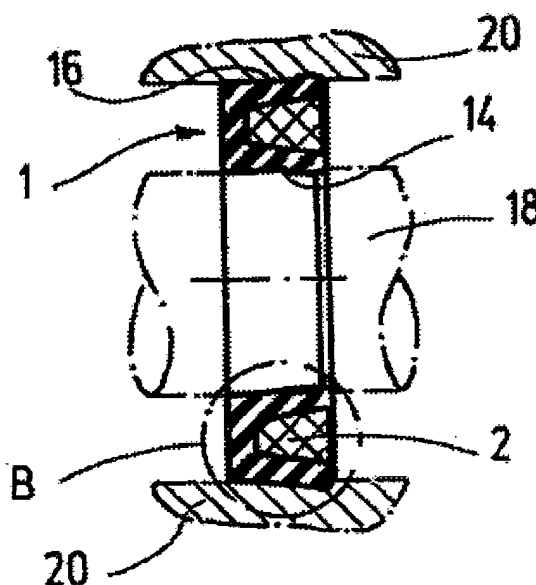
Patent number: DE19812041  
Publication date: 1999-10-14  
Inventor: BAUMANN OTTO (DE); BOHNE ULRICH (DE)  
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
Classification:  
- international: F16J15/32  
- european: F16J15/32B7B  
Application number: DE19981012041 19980319  
Priority number(s): DE19981012041 19980319

Also published as:

 GB2336187 (A)

**Abstract of DE19812041**

The element has an inner sealing lip (14), an outer sealing lip (16) and a number of lamella (2) which is disposed substantially radially between the inner and outer lips and which, in use, elastically braces at least one of the sealing lips against one of the sealing faces. The lamella may be integral or formed of a homogenous material.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 12 041 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 J 15/32**

②① Aktenzeichen: 198 12 041.9  
②② Anmeldetag: 19. 3. 98  
④③ Offenlegungstag: 14. 10. 99

DE 198 12 041 A 1

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦④ Vertreter:  
Gleiss & Große, Patentanwaltskanzlei, 70469  
Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Baumann, Otto, 70771 Leinfelden-Echterdingen,  
DE; Bohne, Ulrich, 72664 Kohlberg, DE

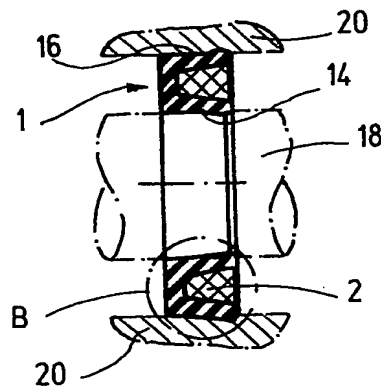
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 35 39 608 C2  
DE 34 38 772 A1  
DE-OS 20 19 585  
GB 5 51 152  
US 46 85 685  
US 38 61 691  
US 35 54 569  
US 24 65 175

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Dichtelement

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Dichtelement zur Abdichtung von zwei coaxialen, gegeneinander axialverschieblichen und/oder gegeneinander verdrehbaren Dichtflächen, insbesondere zur Abdichtung einer zylindrischen Kolbenfläche gegen eine Hohlzylinderfläche, mit einer inneren Dichtlippe und einer äußeren Dichtlippe und mit einem Mittel zur elastischen Verspannung wenigstens einer der Dichtlippen gegen wenigstens eine der Dichtflächen. Es ist vorgesehen, daß das Mittel zur elastischen Verspannung wenigstens eine, im wesentlichen radial zwischen innerer Dichtlippe (14) und äußerer Dichtlippe (16) angeordnete Lamelle (2, 4, 6, 8, 10, 12) umfaßt.



DE 198 12 041 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Dichtelement mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

## Stand der Technik

Es ist bekannt, gegeneinander verschiebbliche und verdrehbare Flächen, beispielsweise Metallflächen, mittels Dichtelementen gegen Druck- beziehungsweise Flüssigkeitsverlust und/oder gegen Eindringen von Schmutz abzudichten. So werden die Dichtflächen von Hydraulikzylindern und -kolben üblicherweise mittels Nutring- oder Dachringdichtungen oder -manschetten abgedichtet.

Bekannt sind weiterhin Wellendicht- beziehungsweise Simmerringe, die eine Dichtlippe und eine ringförmig geschlossene Zugfeder zur Anpressung der Dichtlippe gegen eine innere Dichtfläche zur Erzielung einer besseren Dichtwirkung aufweisen.

Bekannt ist weiterhin ein Dichtelement in Form eines handelsüblichen Wellendichtringes und einer geschränkten Ring- beziehungsweise Spiralfeder, bei dem eine radiale Vorspannung einer inneren und einer äußeren Dichtlippe gegen sich gegenüberliegende Dichtflächen durch die Schränkung der Feder erzeugt wird.

Nachteilig an den bekannten Dichtelementen sind entweder die mangelnde Dichtwirkung unter Einfluß eines hohen statischen Druckes auf die Dichtlippe oder die relativ aufwendige und damit kostspielige Bauweise der geschränkten Ringfeder.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Dichtelement, insbesondere zur Abdichtung eines Kolbens gegen einen Zylinder, mit dem im Anspruch 1 genannten Merkmalen, insbesondere mit wenigstens zwei, im wesentlichen senkrecht oder leicht geneigt zwischen einer inneren und einer äußeren Dichtlippe angeordneten Lamellen, weist den Vorteil einer hervorragenden Dichtwirkung, sowohl gegen Druckverlust als auch gegen einen Durchtritt von Verunreinigungen, durch eine Vorspannung durch eine einfache und effektive Vorspannung zwischen innerer und äußerer Dichtlippe auf. Darüber hinaus sind derartige Dichtelemente durch Einförmigkeit der Lamellen, beispielsweise in ein Elastomer, oder durch einen Formprozeß unter Verwendung eines einheitlichen Materials für das Dichtelement und die Lamellen in wenigen Fertigungsschritten einfach und kostengünstig herzustellen.

Die Lamellen können bevorzugterweise einen planaren und dünnen Querschnitt aufweisen und in vorteilhafter Weise senkrecht zwischen den Dichtlippen angeordnet sein. Ihre Vorspannung erzielen sie in diesem Fall durch leichtes Beulen beim Einbau des Dichtelementes, infolge eines konstruktiv vorgesehenen Übermaßes, gegenüber einem Abstand der abzudichtenden Dichtflächen. Bevorzugt sind jedoch auch plankonkave oder bikonkave Querschnitte, was den Lamellen eine erhöhte Steifigkeit verleiht. Dieser Fall ist besonders vorteilhaft bei sehr engen Toleranzen zwischen den zu dichtenden Oberflächen, weil hier die Vorspannung fast ausschließlich durch die elastischen Eigenschaften des Materials des Dichtelementes aufgebracht werden muß.

Das Dichtelement kann vorteilhaft aus elastomerem Material gefertigt sein, die Lamellen beispielsweise aus einem elastischem Kunststoff oder aus einem Federstahlblech. Vorzugsweise jedoch sind die Lamellen aus dem selben Werkstoff wie das Dichtelement und mit diesem einstückig verbunden. Bevorzugt ist weiterhin, wenn wenigstens zwei axial beabstandete Reihen von Lamellen im Dichtelement

eingeförmigt sind, wodurch eine gleichmäßige Dichtwirkung in beide Axialverschiebungsrichtungen der Dichtflächen, insbesondere eines Kolbens und eines Zylinders gegeneinander erzielbar ist. Eine Montage der Dichtelemente kann im Kolben und/oder im Zylinder erfolgen, vorzugsweise in einer Nut, so daß eine geringstmögliche Spaltweite zwischen Kolben und Zylinder erzielbar ist.

Ferner ist eine Verwendung als Wellendichtring bevorzugt, wobei eine Schränkung der Lamellen, abweichend von der Radialen, vorteilhaft ist. Dabei kann die Schränkung der Lamellen in vorteilhafter Weise abhängig von einer Drehrichtung wenigstens einer der Dichtflächen die Dichtwirkung verbessern. Zudem läßt sich mit einer derartigen Schränkung der Lamellen in einfacher konstruktiver Weise eine Federcharakteristik, das heißt eine Steifigkeit zwischen innerer und äußerer Dichtlippe beeinflussen.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

## Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf ein Dichtelement;

Fig. 2a eine Schnittansicht auf ein Dichtelement in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2b eine Detailschnittansicht auf das Dichtelement entsprechend Fig. 2a;

Fig. 2c eine Detailschnittansicht auf ein Dichtelement in einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 3a eine Detaildraufsicht auf ein Dichtelement mit radial angeordneten planen Lamellen;

Fig. 3b eine Detaildraufsicht auf ein Dichtelement mit radialen bikonkaven Lamellen;

Fig. 3c eine Detaildraufsicht auf ein Dichtelement mit geschränkten Lamellen;

Fig. 3d eine Detaildraufsicht auf ein Dichtelement mit geschränkten Lamellen und

Fig. 3e eine weitere Detaildraufsicht auf ein Dichtelement mit variablem Lamellenquerschnitt.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Draufsicht ein Dichtelement 1 mit konzentrisch zueinander angeordneten inneren und äußeren Dichtlippen 14 und 16, wie es beispielsweise zur Abdichtung eines Kolbens 18 gegen einen Zylinder 20 verwendet werden kann. Erkennbar sind eine Vielzahl gleichmäßig sternförmig angeordneter flacher, scheibenförmiger Lamellen 2, die jeweils senkrecht zur inneren wie zur äußeren Dichtlippe 14 beziehungsweise 16 angeordnet sind. Diese Lamellen 2 sollen für eine Vorspannung der inneren und äußeren Dichtlippen gegen den Kolben 18 beziehungsweise gegen den Zylinder 20 sorgen.

Fig. 2a zeigt einen Längsschnitt des Dichtelementes 1 in einer ersten Ausführungsform mit den darin eingeförmten Lamellen 2. Die flachen Lamellen 2 besitzen im gezeigten Ausführungsbeispiel eine trapezförmige Kontur, deren kurze Grundseite einer geschlossenen Seite des Dichtelementes 1 zugewandt ist. Ebenso möglich sind jedoch auch andere Konturen, beispielsweise rechteckförmige oder halbrunde. Eine lange Grundseite des Trapezes ist einer offenen Seite des Dichtelementes 1 zugewandt, so daß im entspannten Zustand die innere Dichtlippe 14 gegen den Kolben 18 gedrückt wird und die äußere Dichtlippe 16 gegen den Zy-

linder 20. Beim Einlegen des Dichtelementes 1 werden die Lamellen 2 jeweils leicht verformt beziehungsweise gebault, so daß sie im eingebauten Zustand eine leichte Krümmung aufweisen. Durch die geschlossene und die offene Seite des Dichtelementes 1 besitzt dieses einen U-förmigen Ringquerschnitt.

Fig. 2b zeigt ein Detail B des Dichtelementes 1 entsprechend der Schnittansicht in Fig. 2a, in dem erkennbar ist, wie die innere Dichtlippe 14 und die äußere Dichtlippe 16 im entspannten Zustand (nicht eingebauten Zustand) radial nach innen beziehungsweise nach außen vorgespannt sind. Hierdurch kann für eine Anpressung an die Wände des Kolbens 18 und des Zylinders 20 und damit für eine druckdichte Verbindung gesorgt werden.

Fig. 2c zeigt in einem weiteren Detail B eine alternative Ausführungsform des Dichtelementes 1 mit zweiseitig beziehungsweise symmetrisch angeordneten trapezförmigen Lamellen 12, die durch einen umlaufenden Ringsteg 24 zwischen der inneren Dichtlippe 14 mit der äußeren Dichtlippe 16 getrennt sind. Das Dichtelement 1 ist zu beiden Seiten hin offen, weist somit eine H-förmige Kontur auf. Bedingt durch die trapezförmige Kontur der Lamellen 12 resultiert im entspannten Zustand jeweils eine leicht V-förmige Kontur der inneren Dichtlippe 14 und der äußeren Dichtlippe 16, was im eingebauten Zustand für eine gleichmäßige Anpressung beider Kanten des Dichtelementes 1 an den Wänden des Kolbens 18 wie des Zylinders 20 sorgt. Hierdurch kann eine konstante Dichtwirkung sowohl gegen Druckverlust als auch gegen Eindringen von Schmutz in beide Richtungen erzielt werden, das heißt insbesondere bei relativen Axialbewegungen des Kolbens 18 und des Zylinders 20.

Die Fig. 3a bis 3e zeigen in fünf Detailansichten A entsprechend Fig. 1 mehrere mögliche Ausführungsformen beziehungsweise Anordnungen von Lamellen 2, 4, 6, 8 und 10 im Dichtelement 1. Das Dichtelement 1 kann hierbei jeweils einseitig offen, entsprechend Fig. 2b, oder zweiseitig offen, entsprechend Fig. 2c, sein. Gleiche Teile wie in den vorangegangenen Figuren sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht nochmals erläutert. Die Lamellen können entweder radial (Fig. 3a und 3b) oder geneigt (Fig. 3c), gekrümmt (Fig. 3d) oder anderweitig variabel (Fig. 3e) angeordnet sein.

Fig. 3a zeigt in einer ersten Detailansicht A entsprechend Fig. 1 eine Draufsicht auf das Dichtelement 1 mit radial zwischen innerer und äußerer Dichtlippe 14 beziehungsweise 16 angeordneten Lamellen 2, die an jeder Stelle eine gleichmäßige Dicke aufweisen.

Fig. 3b zeigt in einer weiteren Detailansicht A entsprechend Fig. 1 eine Draufsicht auf das Dichtelement 1 mit ebenfalls radial zwischen innerer Dichtlippe 14 und äußerer Dichtlippe 16 angeordneten Lamellen 4, die jedoch nicht plan und damit relativ biegeweich sind, sondern eine bikonkave Kontur aufweisen, was ihnen eine erheblich höhere Steifigkeit verleiht.

Eine derartige konkave oder bikonkave Kontur der Lamellen 4 eignet sich somit besonders für eine Abdichtung mit minimalen Einbautoleranzen zwischen Kolben 18 und Zylinder 20, da die Lamellen nahezu keine Verformung zulassen, sondern eine Anpassung an die Dichtoberflächen ausschließlich über eine Verformung beziehungsweise Kompression des leicht elastischen Materials des Dichtelementes erfolgen muß. Bei einer geeigneten Dimensionierung der konkaven Lamellen 4 kann ein derartiges Dichtelement 1 auch eine ähnliche Steifigkeit aufweisen wie ein Dichtelement mit planen Lamellen 2 (entsprechend Fig. 3a). Hierfür ist es zweckmäßig, die Dicke der Lamellen 4 an deren Rand entsprechend der gleichmäßigen Dicke der Lamellen 2 zu wählen.

Fig. 3c zeigt in einer weiteren Detailansicht A eine geschränkt angeordnete Lamelle 4, die nicht radial zwischen innerer Dichtlippe 14 und äußerer Dichtlippe 16 angeordnet ist, sondern schräg. Bei dieser Anordnung erfolgt eine Anpassung beziehungsweise Eindrückung im eingebauten Zustand nicht durch Beulen der Lamellen 4, sondern im wesentlichen durch eine weitere Verschränkung, das heißt durch Veränderung eines Verschränkungswinkels  $\alpha$  zwischen innerer beziehungsweise äußerer Dichtlippe 14, 16 und der Oberfläche der Lamellen 4.

Fig. 3d zeigt in einer weiteren Detailansicht A eine gekrümmt angeordnete Lamelle 8, die wiederum radial zwischen innerer Dichtlippe 14 und äußerer Dichtlippe 16 angeordnet ist. Die Kontur der Lamellen 8 weist hierbei einen S-förmigen Verlauf auf, was bei Verwendung ausreichend dünner Lamellen 8 für eine sehr hohe Flexibilität und Elastizität sorgen kann. Die Anpassung des Dichtelementes 1 an die Oberflächen von Kolben 18 und Zylinder 20 erfolgt im eingebauten Zustand durch elastische Verformung der Lamellen 8.

Fig. 3e zeigt in einer weiteren Detailansicht A eine geschränkt angeordnete Lamelle 10, die entsprechend dem in Fig. 3b gezeigten Ausführungsbeispiel ebenfalls nicht radial zwischen innerer Dichtlippe 14 und äußerer Dichtlippe 16 angeordnet ist, sondern unter einem Schräkungswinkel  $\beta$ . Zusätzlich weisen die Lamellen 10 einen bikonkaven Querschnitt auf, was dem Dichtelement 1 eine erhöhte Steifigkeit verleihen kann. Bei dieser Anordnung erfolgt eine Anpassung beziehungsweise Eindrückung im eingebauten Zustand im wesentlichen durch eine elastische Umformung in Verschränkungsrichtung der Lamellen 10 zwischen innerer und äußerer Dichtlippe 14, 16 und Oberfläche der Lamellen 10, das heißt durch eine Veränderung des Verschränkungswinkels 13.

#### Patentansprüche

1. Dichtelement zur Abdichtung von zwei coaxialen, gegeneinander axialverschieblichen und/oder gegeneinander verdrehbaren Dichtflächen, insbesondere zur Abdichtung einer zylindrischen Kolbenfläche gegen eine Hohlzylinderfläche, mit einer inneren Dichtlippe und einer äußeren Dichtlippe und mit einem Mittel zur elastischen Verspannung wenigstens einer der Dichtlippen gegen wenigstens eine der Dichtflächen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mittel zur elastischen Verspannung wenigstens eine, im wesentlichen radial zwischen innerer Dichtlippe (14) und äußerer Dichtlippe (16) angeordnete Lamelle (2, 4, 6, 8, 10, 12) umfaßt.
2. Dichtelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel wenigstens zwei, in Umfangsrichtung beabstandet zueinander angeordnete Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) umfaßt.
3. Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) in Umfangsrichtung symmetrisch angeordnet sind.
4. Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) im Dichtelement (1) eingestrichelt sind.
5. Dichtelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) mit dem Dichtelement (1) einstückig ausgeführt sind.
6. Dichtelement nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) eine trapezförmige Kontur mit geringer Dik-

kenausdehnung aufweisen.

7. Dichtelement nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) eine rechteckförmige oder eine halbkreisförmige Kontur mit geringer Dickenausdehnung aufweisen.

8. Dichtelement nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (1) einen rechteckigen Ringquerschnitt mit einseitig offener Ringfläche (17) aufweist.

9. Dichtelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Dichtlippe (14) und die äußere Dichtlippe (16) durch eine zu diesen senkrecht stehende geschlossene Ringfläche (15) verbunden sind.

10. Dichtelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Dichtlippe (14) und die äußere Dichtlippe (16) durch einen mittig und senkrecht zwischen diesen angeordneten Steg (24) verbunden sind.

11. Dichtelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Dichtelement (1) jeweils zwei Reihen von sich mit ihren schmalen Stirnseiten gegenüberstehenden und durch den Steg (24) getrennten Lamellen (12) eingeformt sind.

12. Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2) einen planen und gleichmäßig dünnen Querschnitt aufweisen.

13. Dichtelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (4) einen plankonkaven Querschnitt aufweisen.

14. Dichtelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (4) einen bikonkaven Querschnitt aufweisen.

15. Dichtelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (6) jeweils eine um einen Schräkungswinkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) zur Radialen (30) geneigte Einbaulage aufweisen.

16. Dichtelement nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (10) einen plankonkaven Querschnitt aufweisen.

17. Dichtelement nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (10) einen bikonkaven Querschnitt aufweisen.

18. Dichtelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (8) eine S-förmig gekrümmte Oberfläche aufweisen.

19. Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (1) aus einem elastomeren Kunststoff besteht.

20. Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) aus einem Kunststoff bestehen.

21. Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) und das Dichtelement (1) aus dem gleichen Kunststoff bestehen.

22. Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) aus einem faserverstärkten Kunststoff bestehen.

23. Dichtelement nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8, 10, 12) aus Metall bestehen.

24. Dichtelement nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2, 4, 6, 8,

10, 12) aus einem Federstahlblech bestehen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

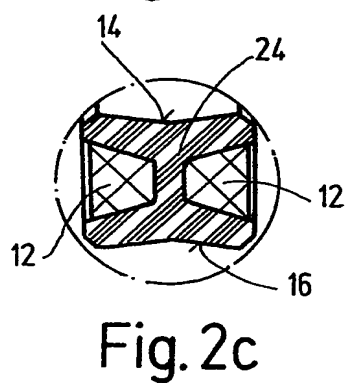
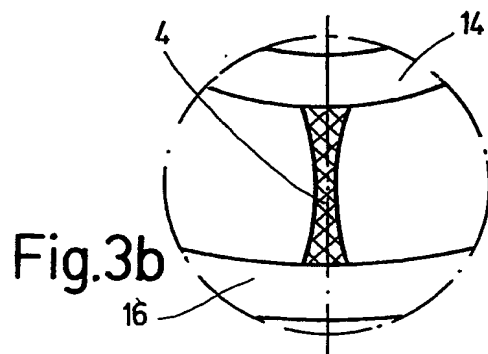
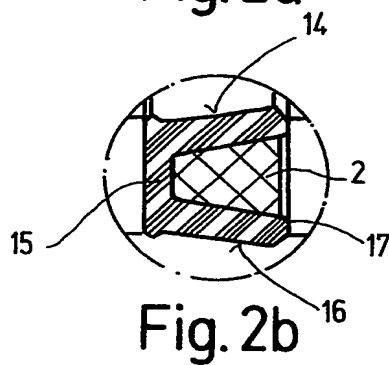
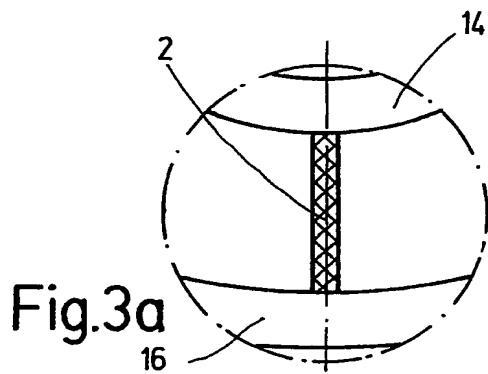
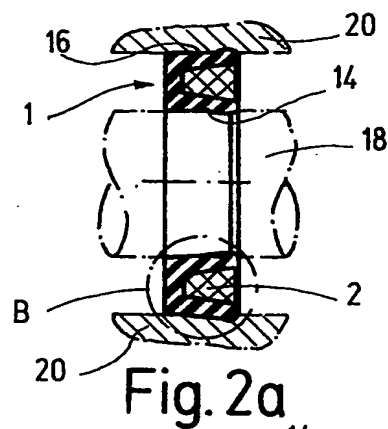
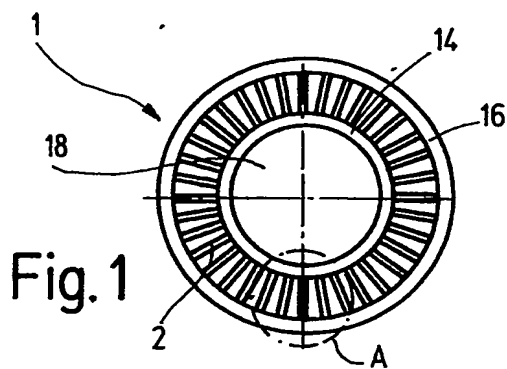


Fig. 3c

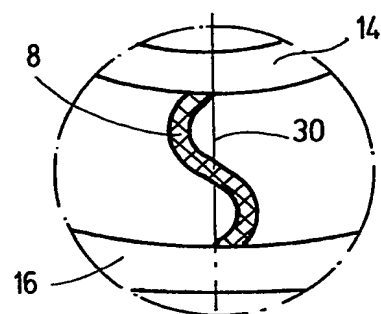
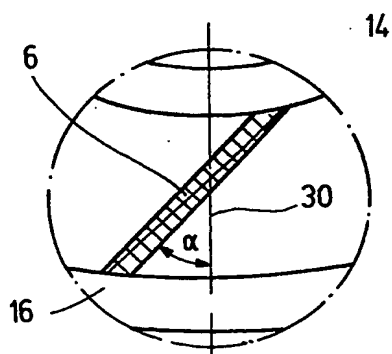


Fig. 3d

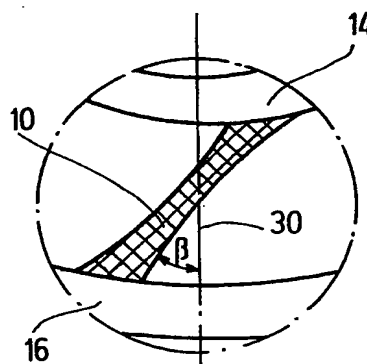


Fig. 3e